

4. Антощенко Д.А., Тарасюк Н. С., Долженко Л.М. Проблемы экономической безопасности России [Текст] / Молодежь Сибири - науке России. Сб. материалов международной научно- практической конф. (14-15 апреля 2009), часть 1- Красноярск,: СИБУП, Цилинский институт русского языка (КНР), 2009. С. 14-21.

5. Развитие методологии структурно-отраслевой и экономико-технологической организации лесного сектора экономики (на примере лесного сектора Республики Башкортостан): моногр. / под общ. ред. А.В. Мехренцева. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. – 309 с.

6. Управление лесопромышленным бизнесом на основе стратегического планирования освоения лесных ресурсов региона (на примере стратегии развития лесопромышленного комплекса ООО «Алмас» Республики Саха (Якутия). Монография / А.В. Мехренцев и др.; под общ. ред. А.В. Мехренцева; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Уральский гос. лесотехнический ун-т». – Екатеринбург: Уральский гос. лесотехнический ун-т, 2016. – 255 с.

7. Основы финансового контроля и государственного регулирования: отраслевой и региональный аспект. Коллективная монография / Под редакцией Гнездовой Ю.В, Матвеевой Е.Е. ФГБОУ ВО «СмолГУ» – М.: Издательство «Научный консультант», 2017. – 330 с.

УДК 712.6

КОНСТРУКЦИЯ КРОВЕЛЬ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Агафонова Галина Виленовна,

канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

г. Екатеринбург, E-mail: galvilag@mail.ru

Баранов Дмитрий Сергеевич,

студент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

г. Екатеринбург, E-mail: dima.b-v@yandex.ru

Ключевые слова: насаждения на кровле, зелёные крыши, технология создания насаждения на крыше, конструкции кровель, объекты на крышах.

Аннотация. Создание различных насаждений на эксплуатируемых кровлях необходимо в современных городских условиях и промышленных зонах. Для их создания необходимо учитывать специфические конструктивные требования.

DESIGN ROOFS FOR THE DEVICE OBJECTS LANDSCAPE ARCHITECTURE IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE URALS

Agafonova Galina Vilenovna,

Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor,

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, E-mail: galvilag@mail.ru

Baranov Dmitry Sergeevich,

student, Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg,

E-mail: dima.b-v@yandex.ru

Key words: plantings on the roof, green roofs, the technology of creating spaces on the roof, the design of roofs and objects on roofs.

Abstract. *The establishment of various plantations on existing roofs needs in modern urban environments and industrial areas. For their creation it is necessary to take into account specific design requirements.*

В настоящее время прослеживается тенденция к увеличению точечной застройки в крупных промышленных городах, где начинают доминировать высотные здания. Сокращаются площади под зелёными насаждениями, что негативно влияет на окружающую среду.

Одним из выходов из этой ситуации является создание насаждений на кровлях зданий. Насаждения на кровлях необходимы также при возведении зданий любого характера застройки городской территории, а также промышленных зон. Они защищают здания от перегрева в летний период, а зимой и в межсезонье сокращают отток тепла из внутренних помещений. К тому же благоустроенные и озеленённые кровли могут оказывать положительное эстетическое воздействие на человека.

На кровлях сооружают объекты двух типов: экстенсивные и интенсивные. Объекты экстенсивного типа представляют собой насаждения, закрытые для посещения и представляют собой сплошной газон или простую композицию, вид на которую открывается за пределами данного насаждения. Насаждения интенсивного типа – объекты, открытые для посещения. Чаще всего они представляют собой сады разных размеров и разной композиционной сложности. Ярким примером насаждения интенсивного типа на кровле в городе Екатеринбурге является дворовая территория КД «Тихвин» (рис. 1) [1].



Рис. 1. Сад на эксплуатируемой кровле во дворе КД «Тихвин»

Создание подобных объектов является сложным процессом. Насаждения оказывают дополнительную нагрузку на саму крышу и несущие элементы зданий, существует определённая угроза протекания влаги внутрь здания. Чтобы повысить долговечность зданий и «зелёных крыш», необходимо создать водопрочное сооружение на кровле здания, устроить необходимый уклон на кровле, рассчитать соответствующую высаживаемым растениям мощность плодородного грунта и рассчитать нагрузку, которую возводимое сооружение будет оказывать на несущие элементы здания.

При создании «зелёной крыши» большое значение имеет уклон кровли. Для экстенсивного типа он допустим до 45° . В случаях, когда уклон кровли составляет от 3° до 45° , необходимо использовать специальные решетки или специальный перфорированный металлический профиль, которые препятствуют сползанию растительного слоя [2], пример такой решётки представлен на рисунке 1 [3]. Для создания озеленённых крыш интенсивного типа уклон должен составлять не более 3° [4], поскольку необходимо одновременно обеспечить отвод излишков влаги с кровли и создать наиболее комфортные условия для посетителей.



Рис. 1. Решётка, предотвращающая сползание грунта на скате

Независимо от характера эксплуатируемой кровли (экстенсивная или интенсивная) для избегания протекания влаги в здание и обеспечения растений пригодным для их жизни водным режимом между поверхностью кровли и плодородным грунтом необходимо соорудить гидроизоляционное устройство, состоящее из нескольких слоёв. Послойная схема кровли представлена на рис.2 [5].



Рис. 2. Схема устройства озеленённой кровли

Первый слой от основания кровли – гидроизоляционный. Он может состоять из ПВХ-мембраны, ЭПДМ-мембраны, резиновых матов или битума.

Второй слой – корнеудерживающий. Он применяется для защиты гидроизоляции от корней растений. Для этого можно использовать высокоплотные мембраны из прессованного полиэтилена.

Третий слой – теплоизоляция. В качестве теплоизоляционного элемента можно использовать пробковые плиты, пеностекло, вспененный полиуретан, экструдированный полистирол.

Четвёртый – дренаж. Он предназначается для отвода излишков влаги из плодородного грунта. Он может сооружаться из керамзитового гравия, перлитового кокса, колотой пемзы.

Пятый – фильтр. Его задача – предотвращать заиливание конструкции. В качестве фильтра может выступать геотекстиль, пропускающий влагу и корни растений.

Шестым слоем выступает плодородный грунт. На рис. 3 [6] представлено три варианта мощности данного слоя в зависимости от типов растений, которые будут посажены на кровле.

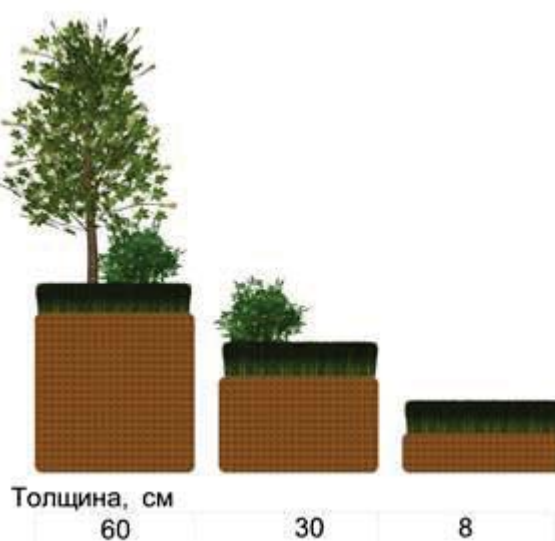


Рис. 3. Мощность плодородного слоя

Большое внимание следует уделить расчету нагрузок, которые кровля оказывает на здание, чтобы избежать обрушений. Согласно СНиП 2.01.07-85 все нагрузки, оказываемые на здание, делятся на постоянные, долговременные, кратковременные и особые [7].

К постоянным нагрузкам относятся: горное давление и элементы здания, в случае эксплуатируемой кровли – перекрытие, водоудерживающие слои, грунт и произрастающие растения. К длительным нагрузкам относятся: вес влаги, нагрузки, возникающие при наличии посетителей, вес снега. Кратковременные нагрузки – вес работников и оборудования при проведении ремонтных работ. Особыми являются нагрузки от взрывов, землетрясений и нагрузки, возникающие при поломках [7].

Для крыш экстенсивного типа характерны нагрузки конструктивных элементов сооружения «зелёной крыши», горное давление, снеговые и водные нагрузки и нагрузки, возникающие во время ремонтных работ (рабочие и оборудование). Крыши интенсивного типа испытывают те же самые нагрузки и дополнительно ещё воспринимают нагрузки от посетителей.

При возведении насаждений на кровле большое внимание следует уделять массе плодородного грунта. На рис.2 видно, что под разными типами насаждений требуется грунт различной мощности, таким образом, грунт под разными типами насаждений будет иметь различный вес. Из приведённой табл.1 можно рассчитать вес различных типов субстратов под различными насаждениями.

Таблица 1

Плотность и удельный объем компонентов тепличных субстратов, минеральных и органических удобрений

Компонент тепличного субстрата	Плотность, т/м ³	Удельный объём, м ³ /т	Компонент тепличного субстрата	Плотность, т/м ³	Удельный объём, м ³ /т
Дерновая суглинистая земля	0,67...0,83	1,2...1,5	Минеральная вата	10,0	0,08...0,1
Полевая земля	0,83	1,2	Суперфосфат простой	0,9	1,1
Песок	0,5...0,6	2...1,7	Суперфосфат двойной	1	1
Навоз (уплотнённый)	1,25	0,8	Сульфат аммония	1,2	0,8
Опил	5,0...6,0	0,2...0,17	Аммиачная селитра	1,2	0,8
Лист древесный	3,5...5,0	0,28...0,2	Сернокислый калий	0,8	1,3
Перегной	1,2...1,25	0,8	Фосфоритная мука	0,6	1,7
Торф низинный полуразложившийся	2,2...3,0	0,45...0,33	Преципитат	1,2	0,8
Торф разложившийся	1,2...1,25	0,85...0,80	Натриевая селитра	0,7...0,9	1,4...1,1
Торф верховой	3,3...4,0	0,3...0,25	Хлористый калий	1,1	0,95
Кора древесная	2,5...3,0	0,4...0,33	Известь молотая	0,5	1,7
Солома	3,0...3,5	0,33...0,28	Доломитовая мука	0,7	1,5
Перлит	8...10	0,1...0,12	Гипс	1,3	0,75
Цеолит	1,1...1,25	0,8...0,9	Навозная жижа	1	1
Вермикулит	7...10	0,1...0,15	Помет птичий	3,3	0,3

Расчёт массы грунта приведён для дерново-суглинистого и полевого почвогрунтов, как наиболее часто используемых. Их расчёт производился по следующей формуле $m = \rho V$, где m – искомая масса, т; ρ – плотность, т/м³; V – объём, м³. Результаты расчётов масс почвенных грунтов под различными типами насаждений представлены табл. 2.

Таблица 2

Вес различных типов субстратов под различными типами насаждений, т

Тип субстрата	Под газонами и травянистыми растениями, 8см	Под кустарниками, 30см	Под древесными породами, 60см
Дерновая суглинистая земля	0,05...0,07	0,20...0,25	0,40...0,50
Полевая земля	0,07	0,25	0,50

Из произведённых расчётов можно заметить, что масса грунта может достигать 0,5 т без учёта полива, т.е. грунт может оказывать большие нагрузки на основание кровли и несущие элементы здания. Чтобы снизить нагрузки в почву рекомендуется вносить компоненты, имеющие большую порозность – вермикулит, цеолит, торф, керамзит.

Суммируя вышесказанное, следует отметить, что, несмотря на определенные сложности создания насаждений на эксплуатируемых кровлях, связанные с условиями произрастания растений на кровлях, их сооружение возможно при соблюдении технологических приёмов, описанных выше.

Список литературы

1. Сад на крыше клубного дома «Тихвин» в Екатеринбурге [Электронный ресурс] // Архи.ру – Режим доступа : https://archi.ru/russia/image_large.html?id=120202. (дата обращения: 12.03.2018).
2. Беликова, Т. Н. зеленые крыши или «Сады Семирамиды»/ Т. Н. Беликова //Комплексные проблемы развития науки, образования и экономики региона: научно-практический журнал Коломенского института (филиала) МГМУ (МАМИ) – 2014.- №2. – С.18-29.
3. Степин, Д. Чем небезопасны склоны на строительном участке [Электронный ресурс] / Д. Степин // Протерм – 2018 – Режим доступа: <https://www.proterem.ru/dachnyj-uchastok/sposoby-ukreplenija-sklonov.html> (дата обращения : 9.03.2018).
4. Организация поверхностного стока осадков с дорожек и площадок [Электронный ресурс] // Ландшафтная архитектура и зеленое строительство – Режим доступа: http://landscape.totalarch.com/organization_surface_run-off_precipitation (дата обращения : 9.03.2018).
5. Новый эко-тренд в ландшафтном дизайне – озеленение крыш жилых зданий и хозяйственных построек [Электронный ресурс] // Ландшафтный дизайн участка своими руками – Режим доступа: <http://101dizain.ru/idea/ozelenenie-krysh.html> (дата обращения : 9.03.2018).
6. Иоффе, А.О. Технология создания зеленых крыш в условиях севера России [Электронный ресурс] // Химия и биология : электрон. научн. журн. – 2016. – № 10(28) – Режим доступа: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/3666> (дата обращения : 9.03.2018).
7. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия (с Изменениями N 1, 2).